

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



CLIPPEDIMAGE= JP402297040A  
PAT-NO: JP402297040A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02297040 A  
TITLE: CAPILLARY VISCOMETER

PUBN-DATE: December 7, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
AKAHA, TORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AKAHA TORU	N/A

APPL-NO: JP01117195

APPL-DATE: May 12, 1989

INT-CL (IPC): G01N011/06

US-CL-CURRENT: 73/54.05, 73/54.08

ABSTRACT:

PURPOSE: To rapidly measure a viscosity with high accuracy by simultaneously passing a sample through plural capillaries and detecting the pass timings thereof by optical fibers.

CONSTITUTION: This viscometer has the plural parallel capillaries 14 continuous with a measuring bulb 13 and mark lines  $m<SB>1</SB>$ ,  $m<SB>2</SB>$  are provided to the top and bottom of the measuring bulb 13. A light emitting terminal 16A and light receiving terminal 18A of the optical fiber F are oppositely disposed to the mark line  $m<SB>1</SB>$  and the light emitting and receiving terminals 16B, 18B are similarly disposed to the mark line  $m<SB>2</SB>$ . The timings when the sample surface passes the mark lines  $m<SB>1</SB>$ ,  $m<SB>2</SB>$  are detected by the change in the light receiving states of the photodetectors 17A, 17B to which the light receiving terminals 18A, 18B are respectively connected. The viscosity is determined from the downflow time thereof. Since the plural capillaries are used, the measurement results similar to the measurement results by several times of the sample downflow are obtd. by one time of the operation. The viscosity measurement is carried out rapidly with the high accuracy in this way.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-297040

⑬ Int.CI.  
G 01 N 11/06識別記号 Z  
厅内整理番号 7005-2G

⑭ 公開 平成2年(1990)12月7日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 毛細管粘度計

⑯ 特 願 平1-117195  
⑰ 出 願 平1(1989)5月12日⑱ 発明者 赤 羽 徹 静岡県駿東郡長泉町下長窓108  
⑲ 出願人 赤 羽 徹 静岡県駿東郡長泉町下長窓108  
⑳ 代理人 弁理士 塩川 修治

## 明細書

## 1. 発明の名称

毛細管粘度計

## 2. 特許請求の範囲

(1) 測定球に連なる毛細管を備え、試料面が測定球の上下に設けた標線を通過するに要する流下時間を測定し、試料の粘度を求める毛細管粘度計において、複数の毛細管を並列的に備え、試料がそれら複数の毛細管を同時に通過するように構成したことを特徴とする毛細管粘度計。

(2) 測定球の上下に設けた各標線に対し、発光源に接続された光ファイバの発光端と、受光素子に接続された光ファイバの受光端とを対応配置し、受光素子の受光状態の変化によって対応する標線を試料面が通過したタイミングを検出するよう構成した請求項1に記載の毛細管粘度計。

(3) 粘度計本体に装填された試料と、これを希釈する溶媒とを複合するためのスターラーを粘度計本体に付帯的に設けた請求項1又は2記載の毛細管粘度計。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、毛細管粘度計に関する。

## 【従来の技術】

従来、高分子溶液等の粘度を求める手段として、オストワルド粘度計、ウッペローデ粘度計等の毛細管粘度計が用いられている。

毛細管粘度計は、測定球に連なる毛細管を備え、試料面が測定球の上下に設けた標線を通過するに要する流下時間を測定し、試料の粘度を求めるものである。

この時、従来の毛細管粘度計は、下記④～⑥の如くの使用態様にて用いられている。

④試料面が上下の各標線を通過するタイミングを観察する等にて流下時間を測定するのであるが、その測定精度向上のために、試料を同一条件で數回流下せしめそれらの流下時間の平均をとって、その時の測定値とする。

⑤試料面が上下の各標線を通過するタイミングを高精度で観察することは困難であるため、これ

を改善すべく、測定球の上下に設けた各標線のそれぞれを挟む如くに対をなす発光源と受光素子とを設け、受光素子の受光状態の変化によって対応する標線を試料面が通過したタイミングを検出することとする。

②試料溶液の濃度を4～5点変えて流下時間を測定するため、最初測定しようとする最高濃度の溶液を入れて測定した後、溶液を一定量加え希釈し、再び流下時間を測定することをくり返す。

#### [発明が解決しようとする課題]

然しながら、上記従来の毛細管粘度計には下記①～③の問題点がある。

①上記②において測定精度向上のために、試料を同一条件で数回流下せしめそれらの流下時間の平均をとるものであるため、手間がかかり、測定の迅速化が困難である。

②上記③の受光素子を用いる測定方法は、室温以下の低温での測定には適用できるものの、寒天、及びカラシーナン等に代表される熱可逆性ゲ

度を求める毛細管粘度計において、複数の毛細管を並列的に備え、試料がそれら複数の毛細管を同時に通過するように構成したものである。

請求項2に記載の本発明は、測定球の上下に設けた各標線に対し、発光源に接続された光ファイバの発光端と、受光素子に接続された光ファイバの受光端とを対応配置し、受光素子の受光状態の変化によって対応する標線を試料面が通過したタイミングを検出するように構成したものである。

請求項3に記載の本発明は、粘度計本体に装填された試料と、これを希釈する溶液とを搅拌するためのスターラーを粘度計本体に付帯的に設けたものである。

#### [作用]

請求項1に記載の本発明によれば、複数の毛細管を並列的に備えるようにしたから、1回の測定動作により、試料を同一条件で数回流下せしめたのと同一の測定を行なったと同様の結果を得ることができる。従って、粘度測定を迅速かつ高精度に行なえる。

ル物質、或いはタンパク質等の熱変性物質等には適用できない。何故ならば、現在、入手容易な受光素子の耐熱温度は例えば60℃程度であり、高温環境下で使用に耐え得る受光素子は入手困難であるからである。

③上記④による試料の希釈時には、実質的な希釈化を達成するため、試料を毛細管に何倍か吸上げる等によりよくかきませ、溶液を均一にすることに注意を払う必要があり、煩雑である。

本発明は、粘度測定を迅速かつ高精度に行なえるようにすることを目的とする。

又、本発明は、測定環境の温度によらず受光素子を用いて、試料面が標線を通過するタイミングを高精度に検出することを目的とする。

又、本発明は、試料溶液を迅速かつ確実に均一に希釈することを目的とする。

#### [課題を解決するための手段]

請求項1に記載の本発明は、測定球に連なる毛細管を備え、試料面が測定球の上下に設けた標線を通過するに要する流下時間を測定し、試料の粘

請求項2に記載の本発明によれば、光ファイバを用いることにより、受光素子を粘度計本体まわりから離隔配置できる。従って、測定環境の温度によらず受光素子を用いて、試料面が標線を通過するタイミングを高精度に検出することができ、測定温度が比較的高温となる前述の熱可逆性ゲル物質や熱変性物質等の粘度測定も高精度に行なうことができる。

請求項3に記載の本発明によれば、スターラーを設けたから、試料溶液の希釈時、積極的に搅拌し、試料溶液を迅速かつ確実に均一に希釈化できる。

#### [実施例]

第1図は本発明が適用された毛細管粘度計の一例を示す模式図、第2図は第1図のII-II線に沿う断面図、第3図は測定系統を示すブロック図である。

第1図の毛細管粘度計10は、ウッペローデ粘度計の例であり、粘度計本体11に液溜12、測定球13、毛細管14を備えている。即ち、毛細

管粘度計10は、測定球13に連なる毛細管14を備え、試料面が測定球13の上下に設けた標線m1、m2を通過するに要する流下時間を測定し、試料の粘度を求める。

この時、上記毛細管粘度計10にあっては、第2図に示す如く、複数（この実施例では9個）の毛細管14を並列的に備え、試料がそれら複数の毛細管14を同時に通過するように構成している。

更に、上記毛細管粘度計10にあっては、測定球13の上標線m1に対し、上発光源15Aに接続された光ファイバFの上発光端16Aと、上受光素子17Aに接続された光ファイバFの上受光端18Aを対応配置している。又、測定球13の下標線m2に対し、下発光源15Bに接続された光ファイバFの下発光端16Bと、下受光素子17Bに接続された光ファイバFの下受光端18Bとを対応配置している。

第3図に示す演算装置20は、上下の受光素子17A、17Bの受光結果を受けて、それらの受

光状態の変化によって対応する標線m1、m2を試料面が通過したタイミングt1、t2を検出する。これにより、演算装置20は、試料面が上下の標線m1、m2を通過するに要する流下時間（t2-t1）を演算し、結果として試料の粘度を求め、この測定結果を表示部21に表示する。

尚、上記毛細管粘度計10は、上述の上標線m1の若干上方に定められた揚液レベルに対し、揚液検出用発光源101に接続された光ファイバFの発光端102と、揚液検出用受光素子103に接続された光ファイバFの受光端104を対応配置している。又、上述の演算装置20は、受光素子103の受光結果を受けて、その受光状態の変化によって対応する揚液レベルを試料面が上昇方向に通過したことを検出する。これにより、演算装置20は、測定に先立つ揚液操作の完了を判定し、その判定結果を表示部21に表示できる。即ち、高温環境下における測定毎の測定者の揚液操作を容易化できる。

更に、上記毛細管粘度計10は、粘度計本体

11を支持スタンド30の不図示のクランプにて保持する。この時、支持スタンド30の脚部には電磁石型スターーラー31が埋設されている。スターーラー31は、粘度計本体11の液槽12に向かって近接配置され、液槽12に装填されたテフロンコートの鉄片を駆動することにて、液槽12に装填されている試料と、これを希釈する溶媒とを攪拌する。

次に、上記実施例の作用について説明する。

上記実施例によれば、複数の毛細管14を並列的に備えるようにしたから、1回の測定動作により、試料を同一条件で数回流下せしめたのと同一の測定を行なったと同様の結果を得ることができる。従って、粘度測定を迅速かつ高精度に行なえる。

又、上記実施例によれば、光ファイバFを用いることにより、受光素子17A、17Bを粘度計本体11まわりから離隔配置できる。従って、測定環境の温度によらず受光素子17A、17Bを用いて、試料面が標線m1、m2を通過するタイ

ミングを高精度に検出することができる。

又、上記実施例によれば、スターーラー31を設けたから、試料溶液の希釈時、積極的に搅拌し、試料溶液を迅速かつ確実に均一に希釈化できる。

尚、本発明は、ウッペローデ粘度計に限らず、他の型式の毛細管粘度計に広く適用できる。

又、請求項1に記載の本発明の実施において、請求項2に記載の光ファイバ、又は請求項3に記載のスターーラーを必ずしも伴うことを必要としないことは、もちろんである。

#### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、粘度測定を迅速かつ高精度に行なえる。

又、請求項2に記載の本発明によれば、測定環境の温度によらず受光素子を用いて、試料面が標線を通過するタイミングを高精度に検出できる。

又、請求項3に記載の本発明によれば、試料溶液を迅速かつ確実に均一に希釈化できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明が適用された毛細管粘度計の一例を示す模式図、第2図は第1図のII-II線に沿う断面図、第3図は測定系統を示すブロック図である。

10…毛細管粘度計、

11…粘度計本体、

13…測定球、

14…毛細管、

15A、15B…発光源、

16A、16B…発光端、

17A、17B…受光素子、

18A、18B…受光端、

31…スターラー、

m1、m2…模様、

F…光ファイバ。

代理人弁理士 塩川修治

第1図



